

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 22 651.6

Anmeldetag: 20. Mai 2003

Anmelder/Inhaber: Koenig & Bauer Aktiengesellschaft, Würzburg/DE

Bezeichnung: Bauteile einer Druckmaschine und Wendestangen
mit einer Mantelfläche mit Luftaustrittsöffnungen

IPC: B 41 F 13/06

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 9. Dezember 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Ebert

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



Beschreibung

Bauteile einer Druckmaschine und Wendestangen mit einer Mantelfläche mit Luftaustrittsöffnungen

Die Erfindung betrifft Bauteile einer Druckmaschine und Wendestangen mit einer Mantelfläche mit Luftaustrittsöffnungen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, 2, 3 bzw. 30 oder 31.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Bauteile einer Druckmaschine und Wendestangen mit einer Mantelfläche mit Luftaustrittsöffnungen zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1, 2, 3 bzw. 30 oder 31 gelöst.

Aufgrund dieser neuartigen Ausführungen mit gesinterten, luftdurchlässigen oder ähnlichen Materialien ergeben sich neue und vorteilhafte Konstruktionsmöglichkeiten für eine Vielzahl von Teilen einer Druckmaschine.

Um eine gleichmäßige Verteilung von an der Oberfläche des mikroporösen Material austretender Luft zu erzielen, ohne gleichzeitig hohe Schichtdicken des Materials mit hohem Strömungswiderstand zu benötigen, ist es zweckmäßig, dass das Bauteil einen festen, luftdurchlässigen Träger aufweist, auf dem das mikroporöse Material aufgebracht ist. Ein solcher Träger kann mit Druckluft beaufschlagt werden, die aus dem Träger heraus durch die mikroporöse Schicht fließt und so an der Oberfläche des Bauteils ein Luftkissen bildet.

Dieser Träger kann seinerseits mit einer besseren Luftdurchlässigkeit als der des mikroporösen Materials porös sein; er kann aber auch aus einem Hohlraum

umschließenden, mit Luftdurchtrittsöffnungen versehenem Flachmaterial bzw. geformtem Material gebildet sein. Auch Kombinationen dieser Alternativen kommen in Betracht.

Um eine gleichmäßige Luftverteilung zu erzielen, ist es außerdem wünschenswert, dass die Dicke der Schicht wenigstens dem Abstand benachbarter Öffnungen des Trägers entspricht.

Aus der infolge der Mikroporosität des Materials sehr gleichmäßigen Verteilung der Luft an der Oberfläche des Bauteils resultiert ein sehr homogenes Luftkissen. Das Bauteil kann deshalb mit hohem Druck gegen ein anderes Bauteil gepresst werden, ohne dass die Bauteile in Körperkontakt miteinander gelangen.

Das Bauteil ist an vielerlei Stellen in einer Druckmaschine einsetzbar, etwa als Rakel, als Presseur, als Leitelement wie etwa eine Leitwalze oder eine Wendestange, als Form- oder Trägerzylinder für eine Wickelplatte, als Andrückwalze oder Andruckscheibe / Leitelement im Einzugswerk und Überbau-Bereich, als Papierumlenkung in einem Trockner der Druckmaschine, als Papierführung für ungetrocknete, frisch bedruckte Bahnen, als Komponente eines Fälzapparats, einer Fixiereinrichtung, etc.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch ein Druckwerk gemäß der Erfindung;

Fig. 2 eine zweite Ausgestaltung des Druckwerks, bei der das Rakel abgewandelt ist;

- Fig. 3 eine vergrößerte Querschnittsdarstellung der Rakel aus Fig. 2;
- Fig. 4 eine dritte Ausgestaltung eines Druckwerks gemäß der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 5 eine perspektivische schematische Ansicht des Presseurs des in Fig. 4 gezeigten Druckwerks;
- Fig. 6 ein Druckwerk mit einem Trockner gemäß der Erfindung;
- Fig. 7 eine schematische Darstellung eines Einzugwerks;
- Fig. 8 eine perspektivische, teilweise geschnittene Ansicht einer Leitwalze des Einzugwerks aus Fig. 7;
- Fig. 9 einen schematischen Querschnitt durch einen Trockner gemäß der Erfindung;
- Fig. 10 eine Druckmaschine mit mehreren Druckwerken, an denen die Bahn über Leitwalzen gemäß der Erfindung geführt ist;
- Fig. 11 einen schematischen Schnitt durch einen Falztrichter gemäß der Erfindung;
- Fig. 12 einen Teilschnitt durch einen Falzapparat mit einem Produktleitelement gemäß der Erfindung;
- Fig. 13 eine weitere Ansicht eines Falzapparats mit Produktleitelementen gemäß der Erfindung;

Fig. 14 einen schematischen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Formzylinder.

Das in Fig. 1 in einem vereinfachten Schnitt gezeigte Tiefdruckwerk umfasst einen Formzylinder 01, eine Farbwanne 02, in die der Formzylinder 01 eintaucht und aus der er bei seiner Drehung Farbe mitnimmt, einen Presseur 03, der in an sich bekannter Weise als ein mit einem elastischen Material wie etwa Gummi beschichteter, drehbarer Zylinder 03 ausgeführt ist, und eine Rakel 04.

Die Rakel 04 ist, bezogen auf die Drehrichtung des Formzylinders 01 im Gegenuhrzeigersinn in der Figur, auf dem Weg von der Farbwanne 02 zu einem zwischen Formzylinder 01 und Presseur 03 gebildeten Druckspalt angeordnet, durch den eine zu bedruckende Bahn 06, insbesondere eine Materialbahn 06, geführt ist. Die Rakel 04 hat einen sich über seine gesamte Länge erstreckenden hohlen Innenraum 07, der durch einen an einer Rückseite angebrachten Stutzen 05 mit Druckluft beaufschlagbar ist. An der vom Formzylinder 01 abgewandten Seite ist der Innenraum 07 durch dichte Bleche begrenzt, an der dem Formzylinder 01 zugewandten Seite jedoch durch einen vielfach durchbrochenen Trägerkörper 08, der an seiner Außenseite eine Schicht 09 aus einem mikroporösen Material 09, insbesondere einem Sintermetall 09 oder ein ähnliches Material, trägt. Der Trägerkörper 08 kann ein vielfach durchlöchertes Stück Flachmaterial bzw. geformtes Material wie etwa ein gestanztes Blech oder ein steifes Drahtgeflecht sein; möglich ist aber auch ein dreidimensionaler luftdurchlässiger Körper wie etwa ein offenporiger Metallschaum etc..

Die dem Formzylinder 01 zugewandte Seite der Rakel 04 bildet eine Dosierkante 11, die an die Oberfläche des Formzylinders 01 mit einer justierbaren Spaltbreite anstellbar ist, sowie zwischen der Dosierkante 11 und der Farbwanne 02 eine kontinuierliche abschüssige Wand 12, die sich bis in einen die Farbwanne 02 umgebenden Auffangbehälter 13 hinein erstreckt und an welcher durch die Dosierkante 11 von der Oberfläche des Formzylinders 01 abgestreifte Farbe in den Auffangbehälter 13 abfließen kann.

Der durchbrochene Trägerkörper 08 erstreckt sich in die Dosierkante 11 hinein, so dass Druckluft aus dem Innenraum 07 bis zur Dosierkante 11 vordringen und über die Dosierkante 11 gleichmäßig mit einer geringen Schichtdicke umgebende mikroporöse Schicht 09 austreten kann. Dabei bildet Luft, die an der unmittelbar dem Formzylinder 01 gegenüberliegenden Spitze der Dosierkante 11 austritt, an deren Oberfläche ein dünnes, dank der mikroporösen Schicht 09 extrem homogenes Luftkissen, das einen unmittelbaren körperlichen Kontakt zwischen der Dosierkante 11 und dem Formzylinder 01 verhindert. Dadurch sind die Dosierkante 11 sowie auf dem Formzylinder 01 montierte Druckplatten bzw. der in sich gerasterte Formzylinder praktisch frei von Reibverschleiß, während die Wirkung der Rakel 04 praktisch die gleiche ist wie bei einer herkömmlichen Rakel mit festen oder flexiblen Lippen.

Auch im Bereich der Wand 12 ist die mikroporöse Schicht 09, die den Trägerkörper 08 bedeckt, homogen von Luft durchströmt. Dies verhindert, dass durch die Dosierkante 11 abgestreifte Farbe sich an der Wand 12 sammelt und zu einem Stau vor der Dosierkante 11 führt. Auch wenn die verwendete Farbe hoch viskos ist, kann sie die Wand 12 nicht benetzen und perlt tropfenweise an dieser ab.

Der hierfür benötigte Durchsatz an Druckluft pro Flächeneinheit der Wand 12 ist geringer als der in Höhe der Dosierkante 11 erforderliche. Derartige unterschiedliche Durchflussraten sind realisierbar, indem die Zahl der Bohrungen und ihre relative Querschnittsfläche im Trägerkörper 08 sowie die Dicke der mikroporösen Schicht 09 bzw. die Porosität der Schicht jeweils geeignet gewählt werden. Das heißt im Bereich der Dosierkante 11 muss die Dichte der Bohrungen größer und/oder die Dicke der Schicht 09 kleiner als im Bereich der Wand 12 sein. Eine Regelung ist auch über die Luftmenge und/oder den Luftdruck möglich.

Luft, die durch eine der Bohrungen des Trägerkörpers 08 hindurchgetreten ist, neigt dazu, sich in den Poren der mikroporösen Schicht 09 sowohl zu deren Oberfläche hin als auch

seitwärts, parallel zur Oberfläche zu verteilen. Wenn man annimmt, dass der Strömungswiderstand in der mikroporösen Schicht 09 isotrop ist, so verteilt sich auch die durch eine Bohrung des Trägerkörpers 08 hindurchgetretene Luft isotrop in der Schicht 09. Um ein homogenes, lückenloses Luftkissen an der Oberfläche der Schicht 09 zu schaffen, muss Luft auf deren ganzer Oberfläche austreten, auch in solchen Bereichen, unter denen sich ein undurchlässiger Oberflächenbereich des Trägerkörpers 08 befindet. Hierfür kann die Dicke der mikroporösen Schicht 09 wenigstens genauso groß sein wie ein mittlerer Abstand zwischen benachbarten Bohrungen an der Oberfläche des Trägerkörpers 08.

Fig. 2 zeigt eine zweite Ausgestaltung eines Druckwerks mit einem gegenüber der Rakel 04 abgewandelten Rakel 14. In Fig. 2 gezeigte Komponenten, die die gleichen Bezugszeichen wie Fig. 1 tragen, sind mit den entsprechenden, bereits mit Bezug auf Fig. 1 geschriebenen Komponenten identisch. Die Spitze der Rakel 14 ist in Fig. 3 in vergrößertem Maßstab im Schnitt gezeigt. Ein Gehäuse der Rakel 14 ist gebildet durch ein winklig gebogenes Innenblech 16 und ein in etwa parallel dazu verlaufendes Außenblech 17, das an einer dem Formzylinder 01 zugewandten Stirnseite 18 und einer an das Innenblech 16 angrenzenden Unterseite 19 vielfach durchbrochen ist. Die Stirnseite 18 und Unterseite 19 tragen die mikroporöse Schicht 09. Die Rakel 14 ist vorgesehen, um mit seiner von Stirnseite 18 und Unterseite 19 begrenzten Kante 22 gegen den Formzylinder 01 angestellt zu werden. Größe, Querschnittsfläche und Dichte der Durchbrechungen 21 im Bereich der Kante 22 sind so festgelegt, dass wie im Fall der Fig. 1 ein homogenes Luftkissen zwischen der Kante 22 und der Oberfläche des Formzylinders 01 entsteht, das einen unmittelbaren Kontakt der Rakel 14 mit dem Formzylinder 01 verhindert. An der Unterseite 19 ist die Dichte und/oder Querschnittsfläche der Bohrungen 21 größer, kleiner oder gleich als im Bereich der Kante 22, so dass hier ein intensiver Luftstrom austritt, der durch die Kante 22 vom Formzylinder 01 abgestreifte Farbe von der Unterseite 19 ab- und in Richtung des Auffangbehälters 13 schleudert. Bei der in Fig. 2 gezeigten Konfiguration existiert keine Direktverbindung

zwischen der Kante 22 der Rakel 14 und dem Auffangbehälter 13, weswegen zwischen der Rakel 14 und dem Auffangbehälter 13 noch ein Auffangschirm 23 angeordnet ist, der von abgeschleuderten Farbtropfen getroffen wird und an dem diese abwärts fließen können. Auch der Auffangschirm 23 kann eine dem Formzylinder 01 zugewandte Oberfläche aus luftdurchströmten mikroporösen Material 09 auf einem durchbrochenen Träger 08 entsprechend der Wand 12 der Rakel 04 aus Fig. 1 haben.

Eine dritte Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Druckwerks ist in Fig. 4 dargestellt. Der unterhalb der Materialbahn 06 liegende Teil des Druckwerks ist mit dem in Fig. 1 gezeigten identisch und wird deshalb nicht erneut beschrieben. Oberhalb der Materialbahn 06 ist der zylinderförmige, rotierende Presseur 03 aus Fig. 1 durch einen Presseur 24 in Form eines halbzylindrischen, drehfest am (nicht gezeigten) Rahmen des Druckwerks montierten Hohlkörper ersetzt. Bei der in Fig. 4 gezeigten Ausgestaltung ist der Presseur 24 gebildet durch ein geringfügig verformbares, von einem oder mehreren Stößeln 26 gegen den Formzylinder 01 gedrücktes Gehäuse mit einem mit Druckluft beaufschlagbaren Innenraum 27 und einem kräftigen, vielfach durchbrochenen Trägerblech 28, das an seiner Außenseite mit der mikroporösen Schicht 09 versehen ist. Das Trägerblech 28 ist hier halbzylindrisch, kann aber auch eine beliebige andere Zylindersegmentform oder allgemein einen konvex oder konkav gewölbten Querschnitt haben.

Wie oben bereits für die Rakel 04 beschrieben, entsteht durch die Durchströmung der mikroporösen Schicht 09 durch Druckluft aus dem Innenraum 27 an der Oberfläche des Presseurs 24 ein extrem dünnes Luftkissen, das einen unmittelbaren, reibenden Kontakt zwischen dem Presseur 24 und der Materialbahn 06 verhindert, es aber dennoch erlaubt, auf den Formzylinder 01 die zum Drucken erforderliche Anpresskraft ausüben. Das Luftkissen wirkt hier in gleicher Weise wie bei dem herkömmlichen rotierenden Presseur 03 aus Fig. 1 die flexible Gummischicht an dessen Oberfläche. Im Gegensatz zu der Gummischicht unterliegt das Luftkissen jedoch keinem Verschleiß, und es wird an ihm im

Betrieb auch keine Walkarbeit verrichtet, was auch die zwischen Formzylinder 01 und Presseur 24 bedruckte Materialbahn 06 schont.

Die Fig. 5 zeigt eine schematische Ansicht des in der Fig. 4 dargestellten Presseurs 24.

Fig. 6 zeigt einen schematischen Schnitt durch ein Druckwerk 31 mit einem darüber montierten Trockner 32 zum Trocknen einer in dem Druckwerk 31 frisch bedruckten Materialbahn 06. Die Materialbahn 06 verlässt das Druckwerk 31 schräg nach oben, um an einer ersten Bahnlenkwalze 33 in die Vertikale umgelenkt zu werden und in den Trockner 32 einzutreten. Die Materialbahn 06 folgt in dem Trockner 32 einem umgekehrt U-förmigen Weg, der zwischen einer Vielzahl von Heizstrahlern 34 hindurchführt. Weitere Bahnlenkwalzen 33 steuern Richtungswechsel der Bahn 06 im Inneren des Trockners 32 sowie im Anschluss an den Trockner 32.

Die Bahnlenkwalzen 33 sind sämtlich drehfest montiert und haben die Form von langgestreckten Hohlzylindern mit einem druckbeaufschlagten Innenraum und einer den Innenraum umgebenden Wand, die über einen in der Fig. jeweils massiv schwarz dargestellten Winkelbereich hinweg eine Vielzahl von Durchbrechungen aufweist und außen mit einer mikroporösen Schicht 09 versehen ist. Diese Bahnlenkwalzen 33 erzeugen, wenn sie mit Druckluft versorgt werden, am durchbrochenen Teil der Wand ein Luftkissen, auf welchem die Materialbahn 06 im Wesentlichen reibungsfrei geführt werden kann. Da im Gegensatz zu herkömmlichen rotierenden Bahnlenkwalzen die Bahnlenkwalzen 33 nicht in Drehung versetzt werden, können sie bei Geschwindigkeitssprüngen der Materialbahn 06 auch keine durch ihr Trägheitsmoment bedingte Zug- oder Bremskräfte auf die Materialbahn 06 ausüben. Dadurch ist die Gefahr verringert, dass Schwankungen der Bahngeschwindigkeit zu Bahnrissen führen. Die Bahnlenkwalzen in zylindrischer Form können ebenso als rotierende Walzen ausgeführt sein.

Fig. 7 zeigt schematisch ein Einzugwerk für eine Druckmaschine. Die schräg von oben kommende Materialbahn 06 durchläuft zunächst eine Zugwalzenanordnung 37 mit einer drehangetriebenen Zugwalze 38, die zusammen mit einer Gegendruckwalze 39 einen Spalt begrenzt, durch den die Materialbahn 06 geführt ist. Anders als bei herkömmlichen Zugwalzenanordnungen ist die Gegendruckwalze 39 drehfest. Ihr Aufbau ist der gleiche wie bei der Bahnlenkwalze 33, die in Fig. 8 genauer dargestellt ist. Im Anschluss an die Zugwalze 38 umschlingt die Bahn 06 eine an einem Arm 41 schwenkbar aufgehängte Tänzerwalze 42, die zum Ausgleich von Schwankungen der Bahngeschwindigkeit vertikal beweglich ist. Über zwei Bahnlenkwalzen 33 erreicht die Bahn 06 schließlich eine Bahnmittenregelung 43, die zwei durch einen Arm 44 starr gekoppelte Bahnlenkwalzen 33 umfasst und um eine in der Ebene der Figur verlaufende vertikale Achse A gesteuert schwenkbar ist, um die Lage quer zur Ebene der Zeichnung, mit der die Materialbahn 06 das Einzugwerk verlässt, einzustellen.

Die Struktur der oben mit Bezug auf Fig. 6 und Fig. 7 erwähnten Bahnlenkwalzen 33 ist in Fig. 8 dargestellt. Diese Figur zeigt eine perspektivische Ansicht eines Abschnitts einer Bahnlenkwalze 33. Wie an der aufgeschnittenen Stirnseite der Bahnlenkwalze 33 zu erkennen, umfasst diese wie die Rakel 04; 14 und der Presseur 24 einen hohlen Innenraum 46, der von einem metallischen Gehäuse 47 umgeben ist, welches an seiner Oberfläche die mikroporöse Schicht 09 trägt. Das Gehäuse 47 ist in einem vorgegebenen Winkelintervall, in der Figur durch strichpunktierte Linien begrenzt, von einer Vielzahl von Bohrungen 48 durchsetzt, durch welche Druckluft aus dem Innenraum 46 in die mikroporöse Schicht 09 eindringen, sich in ihr verteilen und als homogenes Luftkissen auf der gesamten Oberfläche austreten kann. Der Winkelbereich, in dem die Bohrungen 48 gebildet sind, entspricht jeweils dem Bahnumschlingungswinkel, für den die betreffende Bahnlenkwalze 33 vorgesehen ist.

Dieser Aufbau gilt analog für alle Rotationskörper, wie Zylinder und Walzen.

Fig. 9 zeigt einen schematischen Schnitt durch einen zweiten Trockner für eine bedruckte Bahn 06. Die Bahn 06 ist in dem Trockner überwiegend horizontal geführt, der Trockner ist vorgesehen, um damit einen Luftraum zwischen Druckwerk und Falzapparat einer Druckmaschine zu überbrücken. Bahnlenkwalzen 33 mit dem in Fig. 8 gezeigten Aufbau sind an beiden Oberflächen der Bahn 06 angeordnet. Da im Betrieb die Bahn 06 dank des Luftkissens berührungsfrei um die Bahnlenkwalzen 33 geführt ist, ist ein Abschmieren noch unvollständig getrockneter Farbe ausgeschlossen, selbst wenn die Bahn 06 beidseitig bedruckt ist. Da die Bahnlenkwalzen 33 keine beweglichen Teile aufweisen, eignen sie sich besonders gut für den Einsatz bei den im Inneren des Trockners herrschenden hohen Temperaturen von typischerweise ca. 280°C.

Die Leitwalzen 33 können auch als Wendestangen ausgebildet sein.

Fig. 10 zeigt einen schematischen Schnitt durch drei von einer Materialbahn 06 nacheinander durchlaufenen Druckwerke 49 für Schön- und Widerdruck. Bahnlenkwalzen 33 mit dem in Fig. 8 gezeigten Aufbau werden hier eingesetzt, um eine frisch bedruckte, noch nicht getrocknete Bahn 06 am Ausgang eines Druckwerks bzw. am Eingang des darauffolgenden Druckwerks umzulenken, um sie dem Druckspalt des darauffolgenden Druckwerks in korrekter Orientierung zuzuführen. Die luftumspülten Bahnlenkwalzen 33 gelangen nicht in Kontakt mit der Oberfläche der Bahn 06 und vermeiden dadurch jegliches Abschmieren.

Fig. 11 zeigt einen schematischen Schnitt durch einen Falztrichter. Der Falztrichter umfasst zwei nach unten hin aufeinander zulaufende Bahnleitplatten 51, sowie ein Zugwalzenpaar 52 am Scheitelpunkt des von den Bahnleitplatten 51 aufgespannten Winkels. Die Materialbahn 06 wird dem Falzzyylinder von oben parallel zur Zeichnungsebene zugeführt, und während des Durchgangs durch den Falztrichter werden die Seitenränder der Materialbahn 06 aus der Zeichnungsebene herausgeklappt, so dass eine einfach längsgefaltete Bahn 06 resultiert, die in Orientierung quer zur

Zeichnungsebene des Zugwalzenpaars 52 passiert.

Die Bahnleitplatten 51 dieses Falztrichters sind jeweils durch ein einen mit Druckluft beaufschlagbaren Innenraum umschließendes Gehäuse aus Blech gebildet, dessen der Materialbahn 06 zugewandte Seite vielfach durchbrochen ist und eine mikroporöse Schicht 09 trägt. Ein Luftstrom, der vom Innenraum aus die mikroporöse Schicht 09 durchströmt, bildet an deren Oberfläche ein Luftkissen, das einen unmittelbaren Kontakt zwischen den Produktleitplatten 51 und der von ihnen zu leitenden Bahn 06 verhindert. Die Bahn 06 passiert daher den Falztrichter glatt und gleichmäßig ohne die Gefahr eines Steckenbleibens oder von Bahnbeschädigung. Weiter kann der komplette Trichter, einschließlich dem Trichterblech mit mikroporöser Schicht 09, ausgeführt werden.

Fig. 12 zeigt schematisch einen Falzmesserzylinder 53, einen Falzklappenzyylinder 54 sowie ein Produktleitelement 56, das im Ausgangszipfel des Produktübergabespalts zwischen den zwei Zylindern 53; 54 angeordnet ist. Wenn der Falzapparat arbeitet, so drücken aus dem Falzmesserzylinder 53 beim Durchgang durch den Produktübergabespalt ausfahrende Falzmesser (nicht gezeigt) ein zu falzendes Druckerzeugnis 57 in eine Falzklappe des Falzklappenzyinders 54, wo sie eingeklemmt und weiterbefördert wird. Die Weiterdrehung der zwei Zylinder 53; 54 führt dazu, dass zwischen der Oberfläche des Falzmesserzylinders 53 und dem Druckerzeugnis 57, das von diesem abgezogen wird, ein Zwischenraum 58 entsteht, in welchen zum Druckausgleich Luft von außen nachfließen muss. Dieser Unterdruck behindert das Abziehen des am Falzmesserzylinder 53 anliegenden Druckerzeugnisses 57. Das Produktleitelement 56 dient u.a. dazu, das Abziehen dieses führenden Teils des Druckerzeugnisses 57 zu erleichtern. Der Aufbau des Produktleitelements 56 ist ähnlich wie der der Rakel 04; 14, des Presseurs 24 und der Bahnlenkwalze 33, d.h. eine durchbrochene Außenwand eines Innenraums ist mit einer mikroporösen Schicht 09 verkleidet. Hierdurch wird ein Anschlagen des Produktes an das Produktleitblech verhindert.

Fig. 13 zeigt einen vollständigen Schnitt durch einen Falzapparat, bei dem eine Vielzahl von am Umfang des Falzmesserzylinders 53 oder des Falzklappenzyinders 54 angeordneten, an den Zylindern 53; 54 geförderte Druckerzeugnisse 57 führenden Elementen mit einer luftdurchströmten mikroporösen Oberfläche versehen sind.

Bei diesen Komponenten kann es sich z.B. um ein Führungssegel 59 bzw. 61 handeln. Das Führungssegel 59 ist an einer Erzeugnisaufnahmestelle des Falzklappenzyinders 54 angeordnet, um einen gleichmäßigen Übergang eines bis zu dieser Stelle bis zu zwei Bandführungsmechanismen 62; 63 geführten Druckerzeugnis von dem an dieser Stelle endenden Mechanismus 62 auf den Falzmesserzylinder 53 zu bewirken. Das Führungssegel 61 befindet sich im Eingangszwickel des Produktübergabespalts zwischen den Zylindern 53; 54 am Ende des Bandführungsmechanismus 63, um einen vorzeitigen Kontakt zwischen einem von dem Mechanismus 63 entlassenen Druckerzeugnis und dem Falzklappenzyinder 54 zu verhindern.

Weitere solche Komponenten 64; 66 können als Ersatz für Produktleitbleche vorgesehen werden, die herkömmlicherweise etwa zwischen dem Ausgangszwickel und der Erzeugnisaufnahmestelle des Falzmesserzylinders 53 angeordnet sind, um im Sammelbetrieb nicht an den Falzklappenzyinder 54 übergebene Druckerzeugnisse 57 zur Erzeugnisaufnahmestelle zurückzubefördern. Eine ähnliche Komponente 66 erstreckt sich hier vom Ausgangszwickel aus um einen Teil des Umfangs des Falzklappenzyinders 54. Alle diese Komponenten 59; 61; 64; 66 sind mit Druckluft beaufschlagt, um einen Reibkontakt mit den Druckerzeugnissen und eine Verschmutzung ihrer Oberfläche zu verhindern.

Generell können beliebige, insbesondere verschmutzungsgefährdete, aber beschwerlich zu reinigende Komponenten einer Druckmaschine mit einer von innen nach außen von Luft durchströmbaren mikroporösen Oberfläche versehen werden, um das Anhaften von

Schmutzpartikeln zu verhindern. Dies führt zu einem verringerten Zeitaufwand beim Reinigen der Druckmaschine, und die Zeitabstände zwischen zwei Reinigungen können vergrößert werden. Auf diese Weise werden Kosten gespart und die Produktivität der Druckmaschine wird verbessert.

Ein letztes Beispiel eines erfindungsgemäßen Druckmaschinenbauteils ist in Fig. 14 gezeigt. Es handelt sich um einen im Axialschnitt dargestellten Formzylinder 72. Ein zentraler Hohlraum 67 ist von einem vielfach durchbrochenen Mantel 68 umgeben, welcher eine mikroporöse Schicht 09 trägt. Eine Druckplatte 69 ist mit einem geringen, in der Zeichnung übertrieben dargestellten Spiel um den Formzylinder 72 geschlungen und mit zwei Rändern in einer Klemmleiste 71 befestigt. Aufgrund des Spiels ist es sehr einfach, die Druckplatte 69 an dem Zylinder 72 in eine gewünschte Position zu bringen. Wenn diese Position erreicht ist, wird durch Evakuieren des Hohlraums 67 die Druckplatte 69 gegen die mikroporöse Schicht 09 gesogen und an dieser fest und unverrückbar gehalten, so dass gedruckt werden kann.

Anstelle der Druckplatte 69 können auch Gummitücher oder Klischees Verwendung finden.

Die mikroporösen Material aufweisenden Bauteile 04; 14; 24; 33; 39; 51; 56; 59; 61; 64; 66; 72 können auch als Wendestangen oder Fixiereinrichtung ausgebildet sein.

Bei allen Ausführungsbeispielen ist der Grundaufbau vorteilhaft, dass das mikroporöse Material 09 auf einem Träger 08 mit mehreren Öffnungen zum Luftaustritt angeordnet ist und diese mit Luft beaufschlagt sind, insbesondere begrenzt der Träger 08 einen mit Luft beaufschlagbaren Hohlraum, z. B. einen Kasten.

Die Wendestangen, deren Mantelfläche mit Luftaustrittsöffnungen aus porösem luftdurchlässigem Material, insbesondere aus mit Druckluft beaufschlagbarem

Sintermaterial, bestehen, können nach einem Druckwerk und vor einem Falzapparat oder nach einem Trockner und vor einem Falzapparat einer Rotationsdruckmaschine angeordnet sein.

Dabei weisen die Wendestangen mindestens zwei Stellungen auf und sind insbesondere um 90° schwenkbar, wobei in einer ersten Stellung eine erste Hälfte der Mantelfläche in Umfangsrichtung von einer Bahn, insbesondere einer Materialbahn umschlagen wird und in einer zweiten Stellung eine zweite Hälfte der Mantelfläche umschlagen ist.

Zwei parallel verlaufende und um 45° zur Bahntransportrichtung geneigte Wendestangen bilden ein Wendestangenpaar. Vorteilhafterweise sind mehrere Wendestangenpaare angeordnet.

Die aus dem Sintermaterial austretende Druckluft tritt in einem Beispiel in beiden Stellungen der Wendestangen in Umfangsrichtung vollständig, d. h. 360° , aus.

Bei einem zweiten Beispiel sind in der Wendestange mehrere Kammern angeordnet, wobei jeder Kammer ein Teil der Mantelfläche (Sinterfläche) zugeordnet ist. Jede Kammer ist selektiv mit Druckluft beaufschlagbar, so dass in jeder Stellung der der jeweils umschlungene Bereich der Wendestange mit Druckluft beaufschlagt ist. Für dieses Ausführungsbeispiel sind an der Wendestange mindestens zwei wahlweise mit Druckluft beaufschlagbare Zuleitungen angeordnet. Der Innenquerschnitt der Zuleitung zur Zuführung der Druckluft zur Wendestange ist kleiner 100 mm^2 , vorzugsweise liegt er zwischen 10 und 60 mm^2 .

Aus der Luftaustrittsfläche des Sintermaterials treten pro Stunde $1 - 20$ Normkubikmeter pro m^2 , insbesondere 2 bis 15 Normkubikmeter pro m^2 , aus. Besonders vorteilhaft ist der Luftaustritt von 3 bis 7 Normkubikmeter pro m^2 .

Die Sinterfläche wird mit einem Überdruck von mindestens 1 bar, insbesondere mit mehr als 4 bar, beaufschlagt. Besonders vorteilhaft ist eine Beaufschlagung der Sinterfläche mit einem Überdruck von 5 bis 7 bar.

Die Wendestange weist einen Außendurchmesser von 60 – 100 mm und eine Länge von mehr als 1200 mm auf.

In der Wendestange ist ein Trägerrohr angeordnet, wobei die Wandstärke des Trägerrohres größer als 3 mm, insbesondere größer 5 mm, ist. Das Trägerrohr weist eine Vielzahl von Öffnungen zur Zufuhr der Druckluft in das poröse Material auf. Auch in den Öffnungen des Trägerrohres befindet sich poröses Material. Das poröse Material außerhalb der Öffnung weist eine Schichtdicke, die kleiner als 1 mm ist, auf. Besonders vorteilhaft ist eine Schichtdicke zwischen 0,05 mm und 0,3 mm.

Das luftdurchlässige Material der Mantelfläche weist Poren mit einer Größe von 10 - 30 μm auf.

Bezugszeichenliste

- 01 Formzylinder, Walze
- 02 Farbwanne
- 03 Zylinder, Presseur
- 04 Bauteil, Rakel
- 05 Stutzen
- 06 Bahn, Materialbahn
- 07 Innenraum, Hohlraum
- 08 Träger, Trägerkörper
- 09 Schicht mikroporös; Material, luftdurchlässig, mikroporös; Sintermaterial;
Sintermetall
- 10 —
- 11 Dosierkante
- 12 Wand
- 13 Auffangbehälter
- 14 Bauteil, Rakel
- 15 —
- 16 Innenblech
- 17 Außenblech
- 18 Stirnseite
- 19 Unterseite, Seite
- 20 —
- 21 Bohrung, Durchbrechung
- 22 Kante
- 23 Auffangschirm
- 24 Bauteil, Leitelement, Presseur
- 25 —
- 26 Stößel

- 27 Innenraum
28 Trägerblech
29 –
30 –
31 Druckwerk
32 Trockner
33 Bauteil, Leitelement, Bahnlenkstange, Leitwalze, Bahnlenkwalze
34 Heizstrahler
35 –
36 Einzugwerk
37 Zugwalzenanordnung
38 Zugwalze
39 Bauteil, Leitelement, Gegendruckstange, Andrückwalze, Gegendruckwalze
40 –
41 Arm
42 Tänzerwalze
43 Bahnmittenregelung
44 Arm
45 –
46 Innenraum
47 Gehäuse
48 Bohrungen
49 Druckwerk
50 –
51 Bauteil, Leitelement, Bahnleitplatte, Komponente, Wand, Produktleitplatte
52 Zugwalzenpaar
53 Zylinder, Falzmesserzylinder
54 Zylinder, Falzklappenzyylinder
55 –

- 56 Bauteil, Leitelement, Produktleitelement, Führungselement
57 Produkt, Druckerzeugnis
58 Zwischenraum
59 Bauteil, Leitelement, Führungssege, Führungselement, Komponente
60 —
61 Bauteil, Leitelement, Führungselement, Führungssege, Komponente
62 Mechanismus, Bandführungsmechanismus
63 Mechanismus, Bandführungsmechanismus
64 Bauteil, Leitelement, Führungselement, Komponente
65 —
66 Bauteil, , Leitelement, Führungselement, Komponente,
67 Hohlraum
68 Mantel
69 Druckplatte, Wickelplatte
70 —
71 Klemmleiste
72 Bauteil, Leitelement, Zylinder, Formzylinder

A Achse, vertikal

Ansprüche

1. Bauteil (04; 14; 24; 33; 39, 51; 56; 59; 61; 64; 66; 72) einer Druckmaschine, wobei das Bauteil (04; 14; 24; 33; 39, 51; 56; 59; 61; 64; 66; 72) mikroporöses, luftdurchlässiges Material (09) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (04; 14; 24; 33; 39; 51; 56; 59; 61; 64; 66; 72) einen luftdurchlässigen Träger (08) umfasst, und dass das mikroporöse Material (09) auf einer Oberfläche des Trägers (08) aufgebracht ist.
2. Bauteil (04; 14; 24; 33; 39, 51; 56; 59; 61; 64; 66; 72) einer Druckmaschine, wobei das Bauteil (04; 14; 24; 33; 39, 51; 56; 59; 61; 64; 66; 72) mikroporöses, luftdurchlässiges Material (09) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (04; 14) als Rakel (04; 14) ausgebildet ist.
3. Bauteil (04; 14; 24; 33; 39, 51; 56; 59; 61; 64; 66; 72) einer Druckmaschine, wobei das Bauteil (04; 14; 24; 33; 39, 51; 56; 59; 61; 64; 66; 72) mikroporöses, luftdurchlässiges Material (09) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (24; 33; 39, 51; 56; 59; 61; 64; 66; 72) als bahnführendes Leitelement (24; 33; 39, 51; 56; 59; 61; 64; 66; 72) ausgebildet ist.
4. Bauteil nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das mikroporöse Material (09) ein Sintermaterial (09) ist.
5. Bauteil nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (04; 14; 24; 33; 39; 56; 59; 61; 64; 66) einen luftdurchlässigen Träger (08) umfasst, und dass das mikroporöse Material (09) auf einer Oberfläche des Trägers (08) aufgebracht ist.
6. Bauteil nach Anspruch 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (08)

wenigstens zum Teil aus einem porösen Material (09) mit einer besseren Luftdurchlässigkeit als das mikroporöse Material (09) gebildet ist.

7. Bauteil nach Anspruch 1, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (08) wenigstens zum Teil aus einem einen Hohlraum (07) umschließenden, mit Öffnungen versehenen Flachmaterial gebildet ist.
8. Bauteil nach Anspruch 1 oder 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das mikroporöse Material (09) eine Schichtdicke aufweist, die wenigstens dem Abstand benachbarter Öffnungen des Trägers (08) entspricht.
9. Bauteil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Rakel (04) eine Dosierkante (11) zum Anstellen gegen eine farbtragende Walze (01) aufweist, deren Oberfläche aus dem mikroporösen Material (09) gebildet ist.
10. Bauteil nach Anspruch 2 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (08) die Außenkontur der Dosierkante (11) nachbildet.
11. Bauteil nach Anspruch 2 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Wand (12) des Bauteils (04), die über die Dosierkante (11) vorspringt, ebenfalls durch den mit dem mikroporösen Material (09) beschichteten Träger (08) gebildet ist.
12. Bauteil nach Anspruch 2 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftdurchlässigkeit des Bauteils (04) pro Flächeneinheit an der Dosierkante (11) höher ist als an der Wand (12).
13. Bauteil nach Anspruch 2 oder 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine Region maximaler Durchlässigkeit an einer einem Farbauffangbehälter zugewandten Seite (19) der Dosierkante (11) vorhanden ist.

14. Bauteil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (28) als Presseur (24) ausgebildet ist.
15. Bauteil nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (24) nur auf einem Teil des Trägerblechs (28) seines Umfangs luftdurchlässig ist.
16. Bauteil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (33) als Leitwalze (33) ausgebildet ist.
17. Bauteil nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (33) in einem Trockner (32) einer Druckmaschine montiert ist.
18. Bauteil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (39) als Andrückwalze (39) einer Zugwalzenanordnung (37) ausgebildet ist.
19. Bauteil nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugwalzenanordnung (37) im Einzugwerk oder im Überbau-Bereich einer Druckmaschine angeordnet ist.
20. Bauteil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (33) zur Papierführung ungetrockneter Bahnen ausgebildet ist.
21. Bauteil nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (24; 33; 39) drehfest in einer Druckmaschine montiert ist.
22. Bauteil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (72) als Formzylinder (72) für eine Wickelplatte (69) im Tiefdruck-Bereich ausgebildet ist.
23. Bauteil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (51) als

Komponente (51) im Falzapparat-Bereich ausgebildet ist.

24. Bauteil nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (51) als Bahnleitplatte (51) ausgebildet ist.
25. Bauteil nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (51) eine Wand (51) eines Falztrichters bildet.
26. Bauteil nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass es ein an einem Falzmesserzylinder (53) oder einem Falzklappenzyylinder (54) angeordnetes Führungselement (56; 59; 61; 64; 66) bildet.
27. Bauteil nach einem der Ansprüche 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (33) als Wendestange ausgebildet ist.
28. Bauteil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (03) als Fixiereinrichtung ausgebildet ist.
29. Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (04; 14; 24; 33; 39; 51; 56; 59; 61; 64; 66; 72) in schmutzanfälligen Bereichen einer Maschine angeordnet ist.
30. Wendestange mit einer Mantelfläche mit Luftaustrittsöffnungen aus porösem luftdurchlässigem Material, insbesondere aus Sintermaterial, wobei das Sintermaterial mit Druckluft beaufschlagt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Wendestange zumindest zwei Stellungen aufweist, insbesondere um 90° schwenkbar ist, wobei in einer ersten Stellung eine erste Hälfte der Mantelfläche (in Umfangsrichtung) von einer Bahn und in einer zweiten Stellung eine zweiten Hälfte der Mantelfläche umschlagen ist.

31. Wendestange mit einer Mantelfläche mit Luftaustrittsöffnungen aus porösem luftdurchlässigem Material, insbesondere aus Sintermaterial, wobei das Sintermaterial mit Druckluft beaufschlagt ist, dadurch gekennzeichnet, dass in Umfangsrichtung vollständig, d. h. 360°, Druckluft aus dem Sintermaterial austritt.
32. Wendestange nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Wendestange zumindest zwei Stellungen aufweist, insbesondere um 90° schwenkbar ist, wobei in einer ersten Stellung eine erste Hälfte der Mantelfläche (in Umfangsrichtung) von einer Bahn und in einer zweiten Stellung eine zweiten Hälfte der Mantelfläche umschlagen ist.
33. Wendestange nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass in beiden Stellungen in Umfangsrichtung vollständig, d. h. 360°, Druckluft aus dem Sintermaterial austritt.
34. Wendestange nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, dass 1 - 20 Normkubikmeter Luft pro Stunde auf einen Quadratmeter Luftaustrittsfläche (Sinterfläche) austreten.
35. Wendestange nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, dass 2 - 15 Normkubikmeter Luft pro Stunde auf einen Quadratmeter Luftaustrittsfläche (Sinterfläche) austreten.
36. Wendestange nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, dass 3 - 7 Normkubikmeter Luft pro Stunde auf einen Quadratmeter Luftaustrittsfläche (Sinterfläche) austreten.
37. Wendestange nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, dass die

Sinterfläche mit mindestens 1 bar Überdruck beaufschlagt ist.

38. Wendestange nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Sinterfläche mit mehr als 4 bar Überdruck beaufschlagt ist.
39. Wendestange nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Sinterfläche mit 5 bis 7 bar Überdruck beaufschlagt ist.
40. Wendestange nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei wahlweise mit Druckluft beaufschlagbare Zuleitungen angeordnet sind.
41. Wendestange nach Anspruch 30, 31 oder 40, dadurch gekennzeichnet, dass eine Zuleitung zur Zuführung der Druckluft zur Wendestange einen Innenquerschnitt kleiner 100 mm² aufweist.
42. Wendestange nach Anspruch 30, 31 oder 40, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuleitung einen Innenquerschnitt zwischen 10 und 60 mm² aufweist.
43. Wendestange nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, dass der Außendurchmesser der Wendestange 60 – 100 mm beträgt.
44. Wendestange nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Wendestange eine Länge größer 1200 mm aufweist.
45. Wendestange nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Wendestange ein Trägerrohr aufweist.
46. Wendestange nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerrohr

eine Wandstärke größer 3 mm aufweist.

47. Wendestange nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerrohr eine Wandstärke größer 5 mm aufweist.
48. Wendestange nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, dass in der Wendestange mehrere Kammern angeordnet sind.
49. Wendestange nach Anspruch 48, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Kammer ein Teil der Mantelfläche (Sinterfläche) zugeordnet ist.
50. Wendestange nach Anspruch 49, dadurch gekennzeichnet, dass jede Kammer selektiv mit Druckluft beaufschlagbar ist.
51. Wendestange nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, dass das luftdurchlässige Material Poren mit einer Größe von 10 – 30 μm aufweist.
52. Wendestange nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerrohr eine Vielzahl von Öffnungen zur Zufuhr der Druckluft in das poröse Material aufweist.
53. Wendestange nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, dass in den Öffnungen des Trägerrohres poröses Material angeordnet ist.
54. Wendestange nach Anspruch 52, dadurch gekennzeichnet, dass das poröse Material außerhalb der Öffnungen eine Schichtdicke kleiner als 1 mm, insbesondere von 0,05 mm bis 0,3 mm, aufweist.
55. Wendestange nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, dass die

Wendestange in einer Rotationsdruckmaschine angeordnet ist.

56. Wendestange nach Anspruch 55, dadurch gekennzeichnet, dass die Wendestange nach einem Druckwerk und vor einem Falzapparat einer Rotationsdruckmaschine angeordnet ist.
57. Wendestange nach Anspruch 56, dadurch gekennzeichnet, dass die Wendestange nach einem Trockner und vor einem Falzapparat angeordnet ist.
58. Wendestange nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Wendestangen parallel verlaufend und um 45° geneigt zur Bahntransportrichtung ein Wendestangenpaar bilden.
59. Wendestange nach Anspruch 58, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Wendestangenpaare angeordnet sind.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft Bauteile einer Druckmaschine, wobei die Bauteile mikroporöses, luftdurchlässiges Material aufweisen und die Bauteile einen luftdurchlässigen Träger umfassen, auf dessen Oberfläche das mikroporöse Material aufgebracht ist.

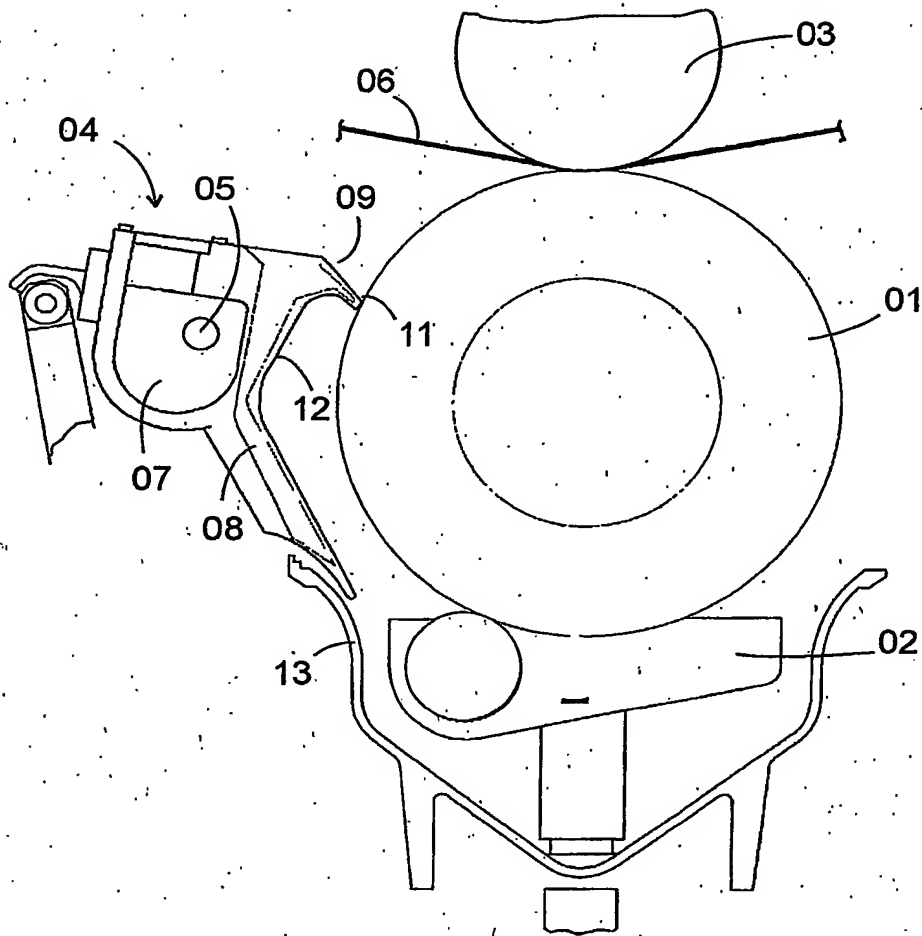


Fig. 1

Fig. 2

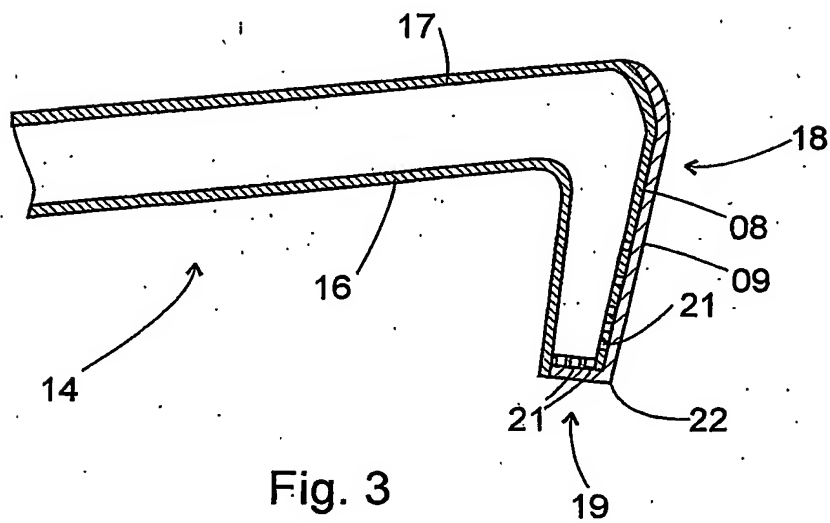
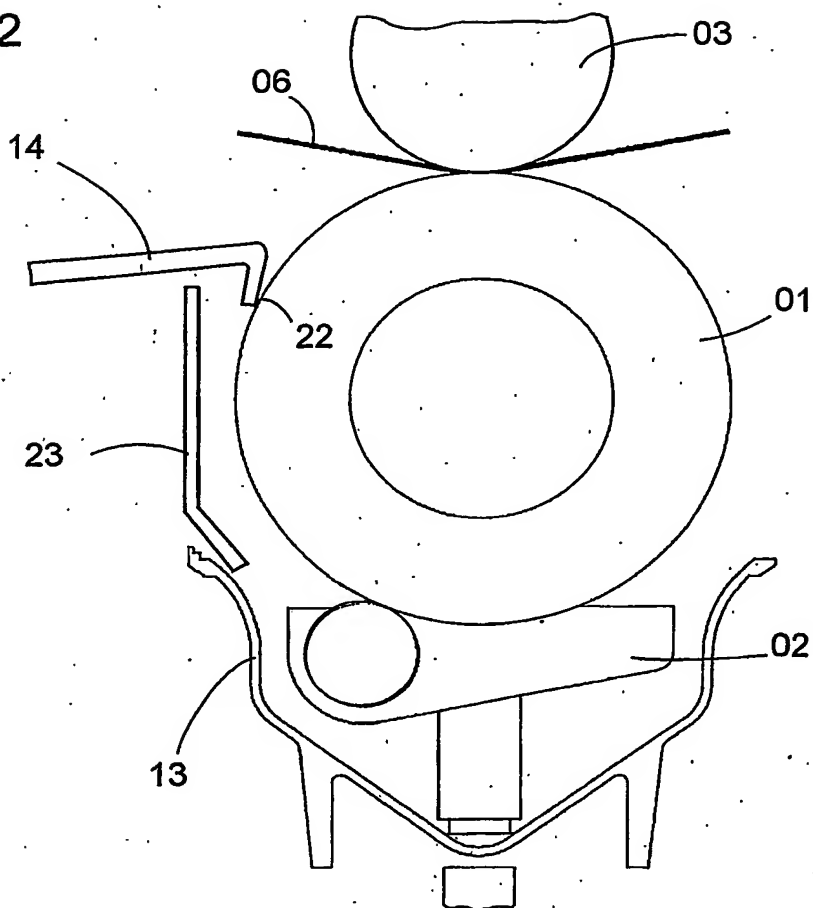


Fig. 3

3/12

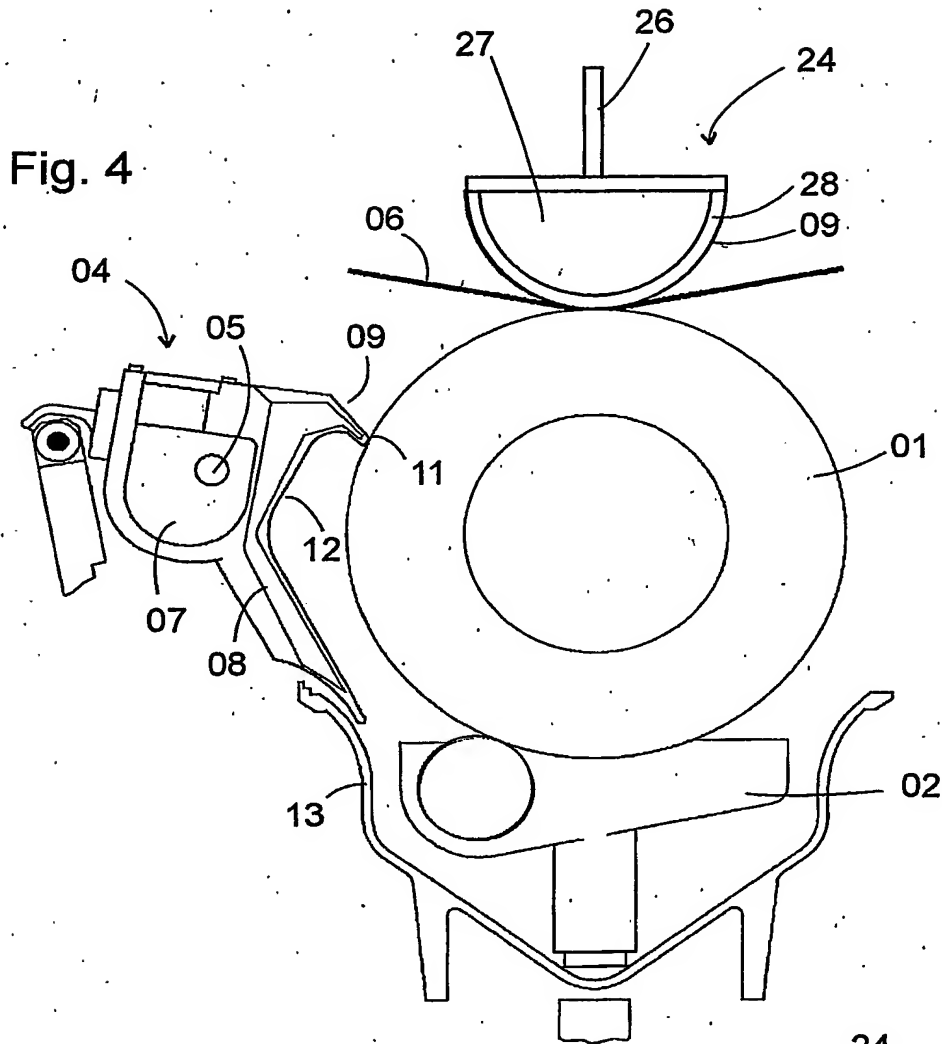
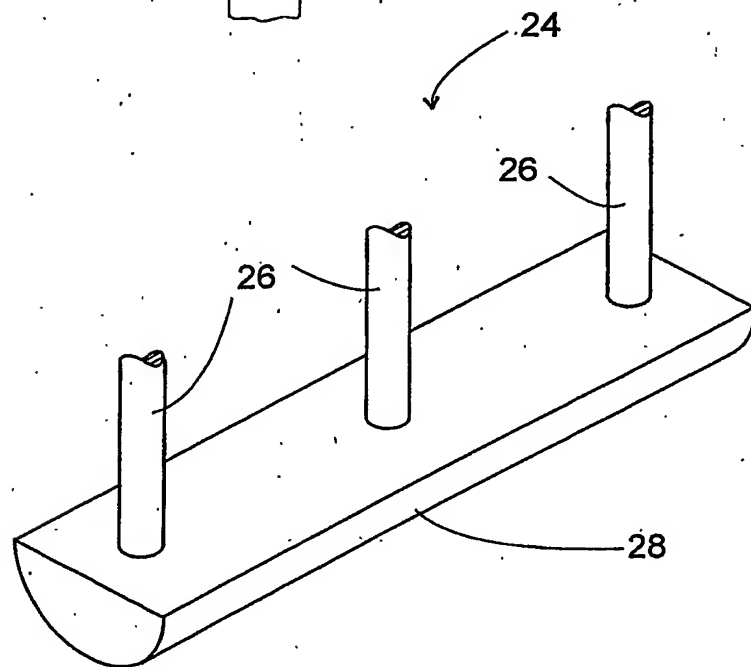


Fig. 5



4/12

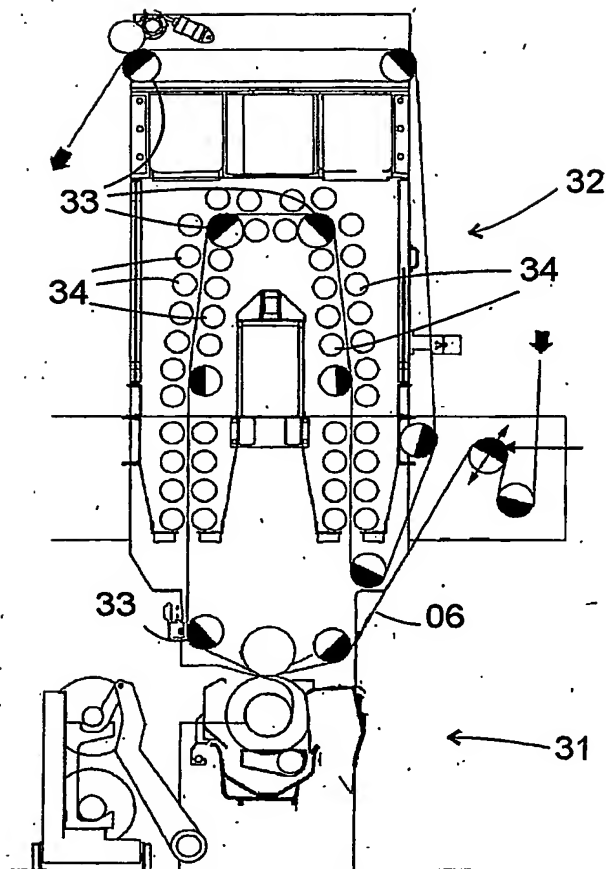


Fig. 6

5/12

Fig. 7

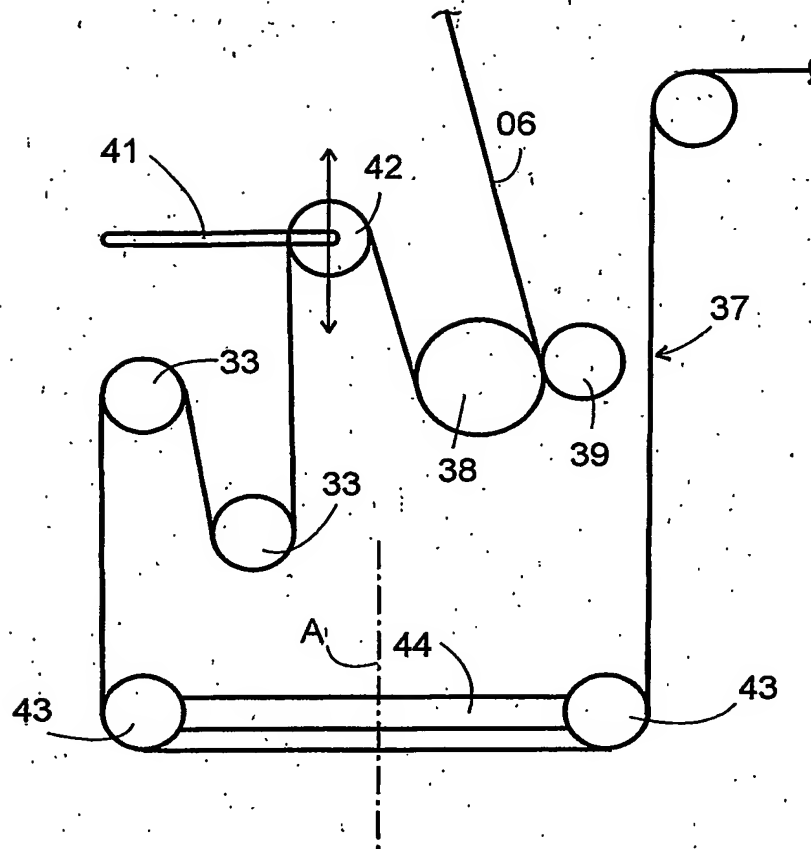
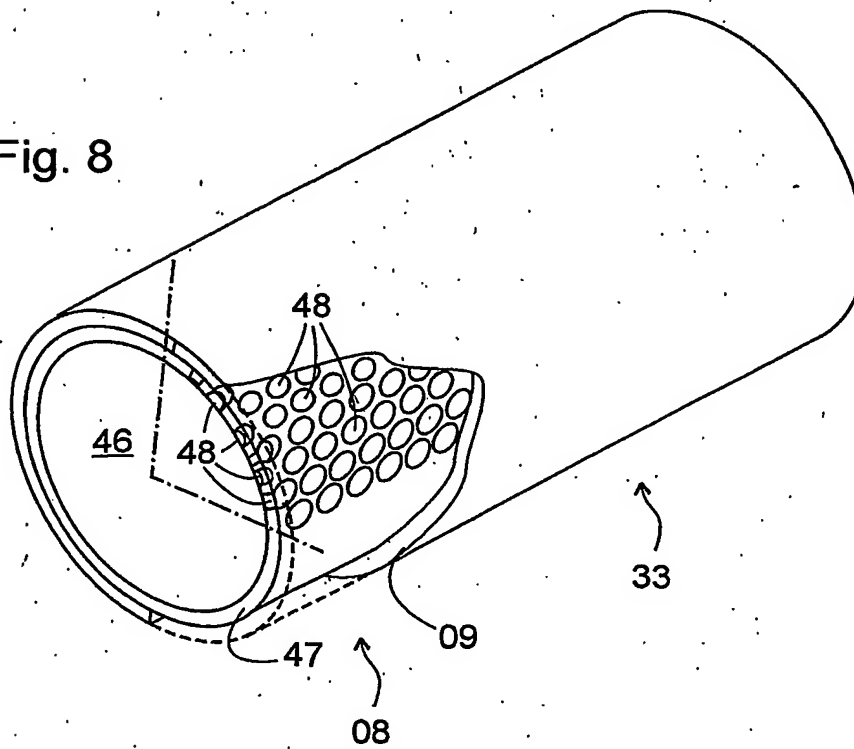


Fig. 8



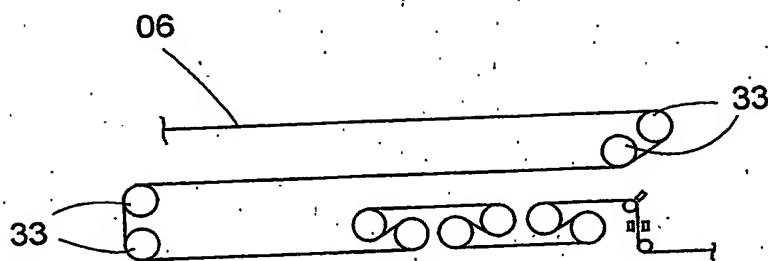


Fig. 9

7/12

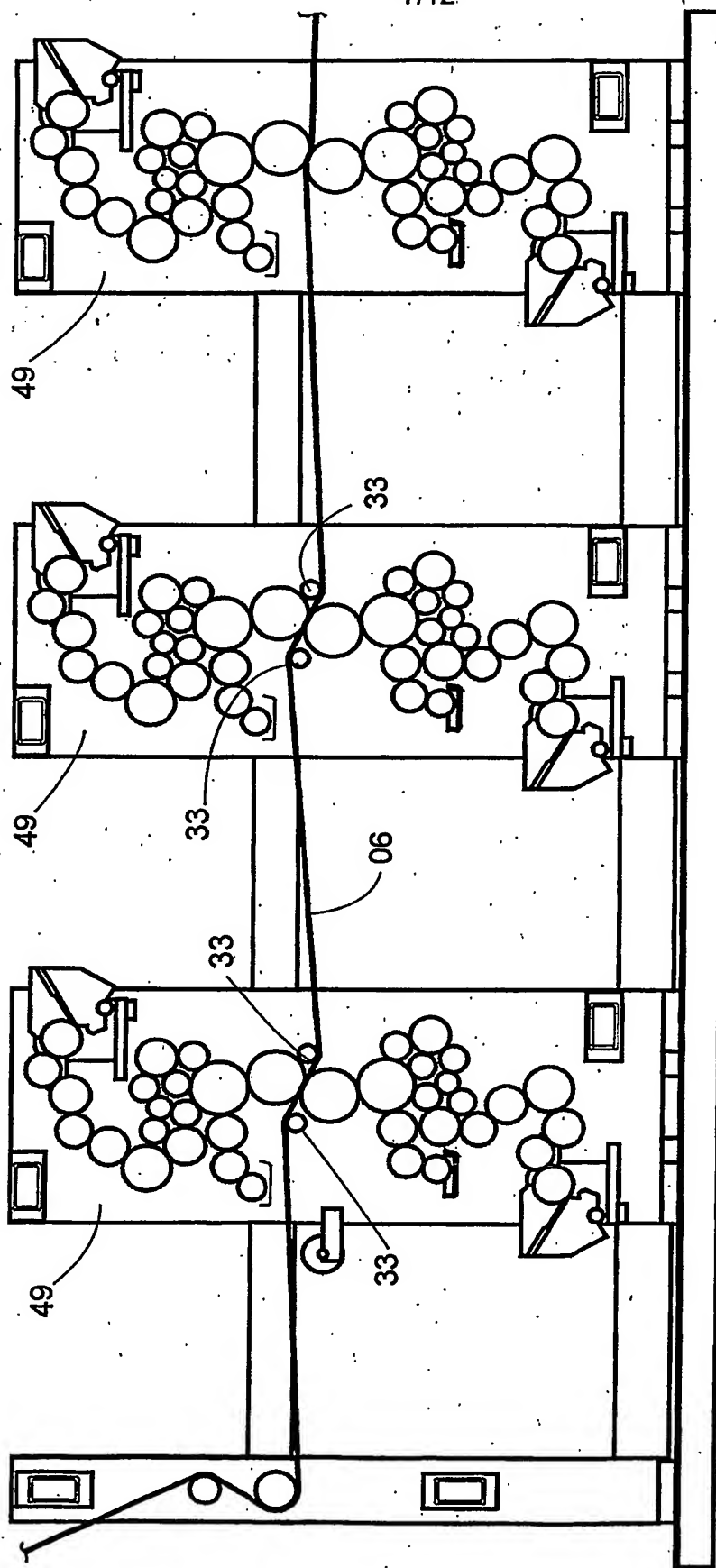


Fig. 10

8/12

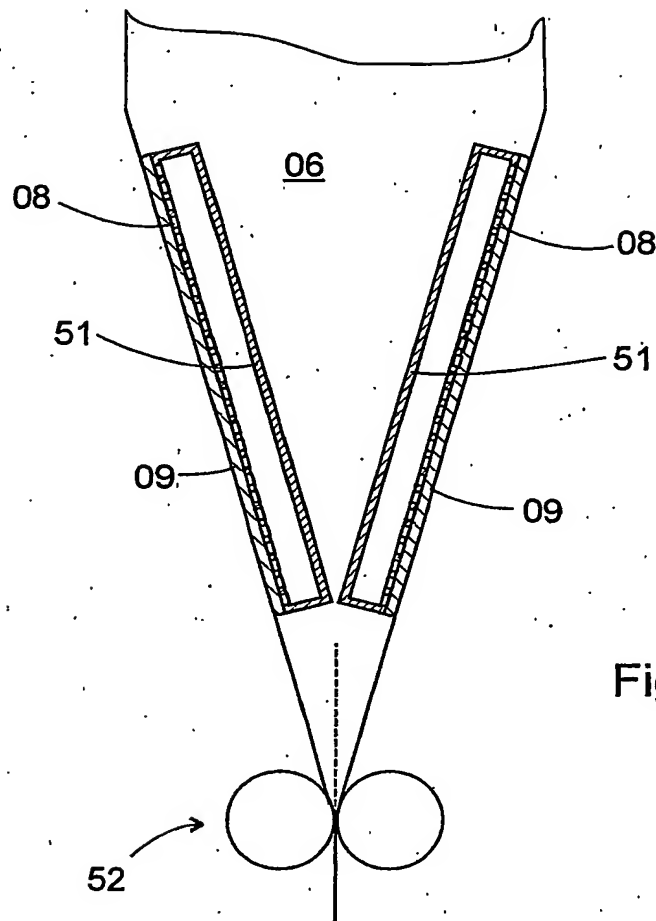


Fig. 11

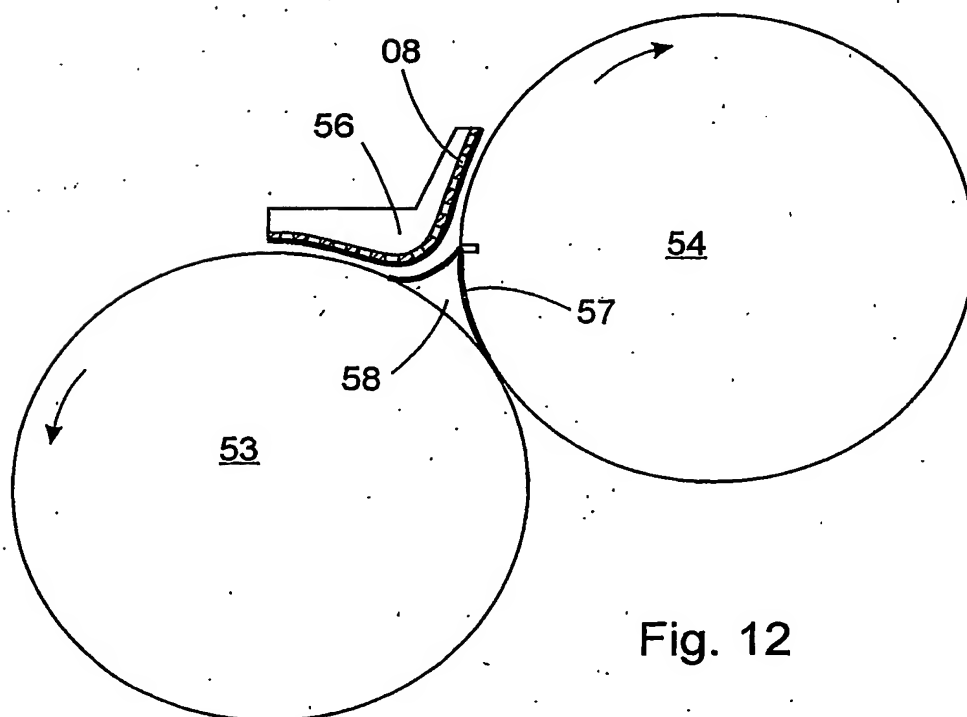
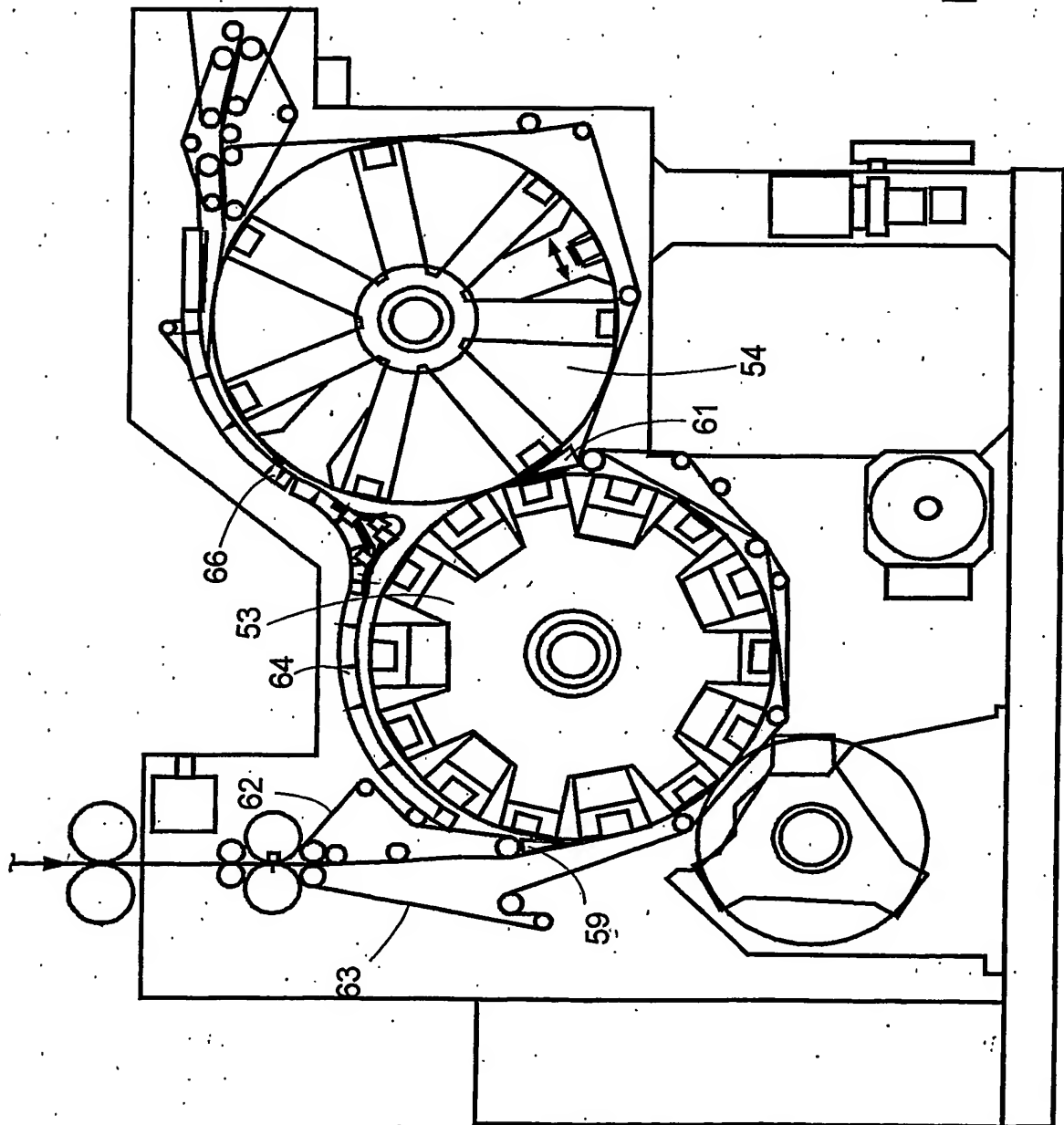


Fig. 12

Fig. 13



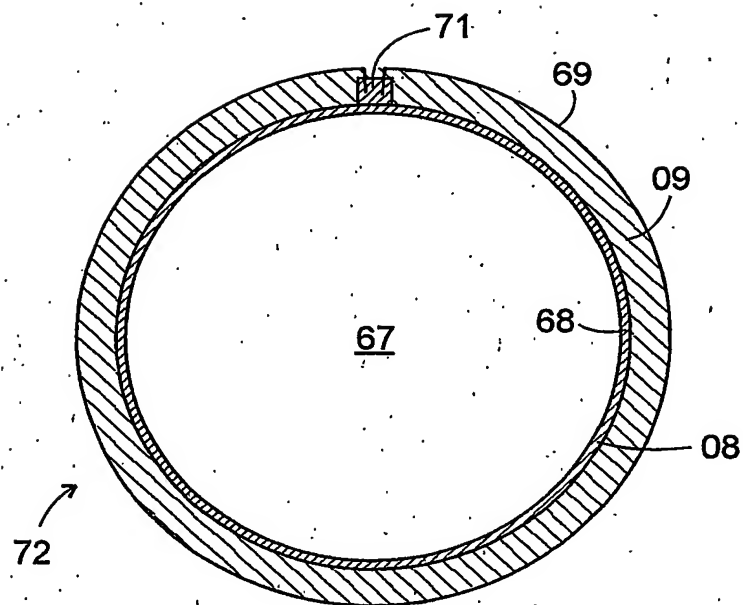
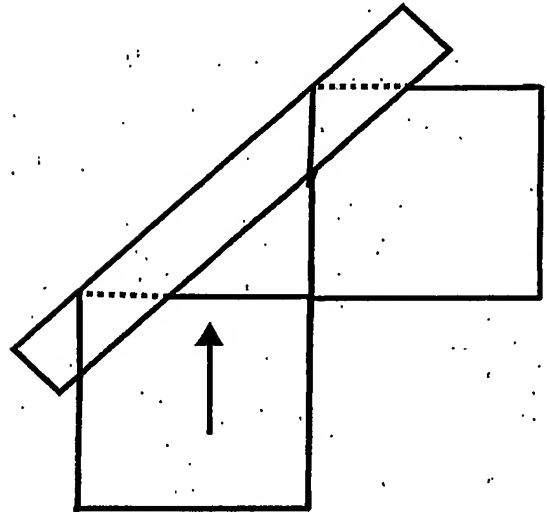
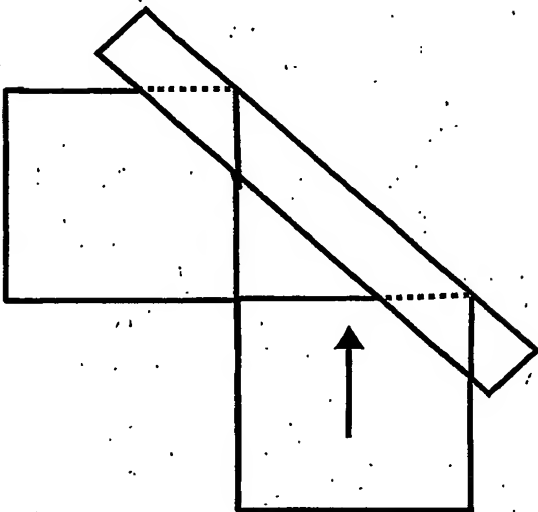
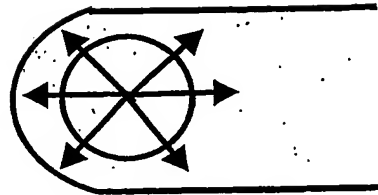
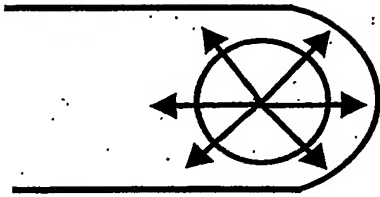


Fig. 14



12/12

